

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants: Daniel Creusot, et al.  
Ser. No.: 10/657,339  
Filed: September 8, 2003  
For: PROCESS FOR CONTROLLING AN AUDIO/VIDEO  
DIGITAL DECODER

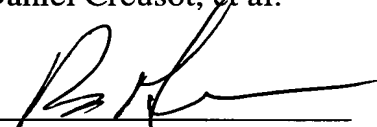
**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 and under the International Convention for the Protection of Industrial Property, of French Patent Application Number 0211533 filed September 13, 2002. A certified copy of the referenced patent application is enclosed herewith.

Respectfully submitted,  
Daniel Creusot, et al.

By:   
Robert B. Levy  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 28,234  
(609) 734-6820

THOMSON Licensing Inc.  
Two Independence Way  
P.O. Box 5312  
Princeton, New Jersey 08543-5312

Date: 14 April 2004

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this Claim of Priority Under 35 USC 119 is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in a postage paid envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

Date: 4-14-04

Signature:   
Lori M. Klewin, Administrator



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## **COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **23 JUL. 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planché', is written over a horizontal line.

**Martine PLANCHE**

**INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**

**SIEGE**  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## CONFIRMATION COPY

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*02

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB 540 G W / 010801

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>13 SEPT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS F</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0211533</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>13 SEP. 2002</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> THOMSON multimedia M. Arnaud BONNANS 46, quai Alphonse le Gallo F - 92648 Boulogne Billancourt cedex	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> PF020116			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____			
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____			
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		THOMSON Licensing S.A.	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		3 8 3 4 6 1 1 9 1	
Code APE-NAF		3 2 2 A	
Domicile ou siège	Rue	46, quai Alphonse le Gallo	
	Code postal et ville	9 2 1 0 0	
	Pays	Boulogne Billancourt	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		01 41 86 52 69 N° de télécopie (facultatif) 01 41 86 56 33	
Adresse électronique (facultatif)		bonnansa@thmulti.com	
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES DATE <b>13 SEPT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS F</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0211533</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		PF020116
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		BONNANS
Prénom		Arnaud
Cabinet ou Société		THOMSON multimedia
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9016
Adresse	Rue	46, quai Alphonse le Gallo
	Code postal et ville	9 2 6 4 8 Boulogne Billancourt cedex
	Pays	FRANCE
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.41.86.52.69
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.41.86.56.33
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		bonnansa@thmulti.com
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : <b>Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)</b>
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i>		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention <i>(joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence)</i> : AG
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) BONNANS Arnaud Mandataire		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  M. ROCHET

La présente invention concerne un procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo.

Il est courant de nos jours d'avoir accès à un programme audiovisuel généré à partir de données numériques, par exemple un support numérique (tel un disque) ou un flux numérique transporté par câble ou satellite.

Les données numériques sont codées selon une certaine norme, par exemple MPEG (de l'anglais *Moving Picture Expert Group*), pour leur transport. Lorsqu'on souhaite avoir accès au contenu audio-vidéo représenté par ces données numériques, on utilise un décodeur audio-vidéo qui génère des signaux aptes à être visualisés et écoutés sur des appareils standards (par exemple des signaux vidéos CVBS ou RGB sur un téléviseur).

La norme MPEG propose pour la vidéo 3 types de codage possible pour les différentes images qui compose la séquence vidéo codée : codage (et donc image) de type I (intra), de type P (inter) et de type B (bidirectionnel).

La connaissance des données numériques qui correspondent à une image de type I suffit à générer cette image. Au contraire, pour pouvoir décoder les images de type P et B, il est nécessaire d'avoir préalablement eu accès à (et même décodé) l'image de référence (type I ou P) adjacente. Cet inconvénient est compensé par le fait qu'en conséquence les données numériques qui correspondent aux images de type P et B sont de taille réduite.

Il est parfois souhaitable de ne visualiser qu'une partie des images codées dans le flux numérique. Par exemple, lors d'un gel d'image (ou fonction *freeze*), on souhaite n'afficher qu'une seule image pendant un certain laps de temps. De même, on souhaite parfois n'afficher que les images de type I, ou alternativement que les images de type I et P. (Pour les besoins de l'exposé, on dénommera images du premier type les images à afficher.)

En général, cette dernière solution est proposée lors de la visualisation en accéléré d'une séquence vidéo (*fast forward* en anglais). Afin de ne pas surcharger le décodeur vidéo qui est dimensionné pour décoder des images à vitesse normale de visualisation, il est connu de décoder seulement les images à visualiser (images du premier type), à savoir seulement les images de type I ou seulement les images de types I et P selon le cas.



Cette solution ne permet donc pas d'utiliser le processus normal de décodage du flux numérique puisque les images de type B doivent être sautées au décodage.

5 Cette solution provoque de plus une perte du synchronisme entre la séquence audio et la séquence vidéo. Dans le cadre de la visualisation en accéléré, la portée de cet inconvénient est limitée puisqu'il n'est de toute façon pas possible en général d'obtenir un signal audio accéléré audible.

Toutefois, lorsque l'on quitte le mode accéléré pour revenir au mode normal, ce défaut de synchronisme nécessite une phase de re-synchronisation qui se traduit en général par l'affichage d'un écran noir  
10 d'une durée de l'ordre de la seconde.

D'autre part, si l'on se situe en dehors du cadre de la visualisation accélérée, il est aussi souhaitable de conserver le synchronisme pour pouvoir maintenir un jeu normal de la séquence audio même si l'affichage  
15 des images de type B n'a pas lieu.

Afin de conserver à tout instant le synchronisme même lors de l'affichage d'une partie seulement du flux numérique, l'invention propose un procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo comprenant les étapes suivantes :

- 20 - acquisition en continu d'un flux audio-vidéo numérique; le flux vidéo numérique étant composé d'une séquence ordonnée d'images ;  
- décodage vidéo de toutes les images de la séquence ;  
- génération d'un signal vidéo basé sur une partie seulement des images de la séquence.

25 On entend ici par "partie seulement des images" une partie limitée des images, c'est-à-dire différente de la totalité des images.

Avantageusement, le procédé comprend également l'étape de :

- décodage du flux audio numérique en une séquence audio en synchronisme avec le décodage vidéo.

30 La séquence audio peut ainsi être jouée en parallèle (c'est-à-dire simultanément à la génération du signal basé sur une partie limitée des images).

La partie limitée peut être une image unique de la séquence : c'est le cas du gel d'image.

35 Ce procédé rend possible de geler puis reprendre l'affichage sur une image de n'importe quel type en laissant l'audio se poursuivre en parallèle en synchronisme avec la vidéo. La reprise d'affichage est immédiate et sans écran noir.



Cette solution peut également avantageusement être utilisée afin d'éviter les inconvénients liés à la perte de synchronisme lors de la visualisation d'images du premier type seulement (type I dans un cas ; types I et P dans l'autre).

5 Dans ce cas, la séquence comporte des images d'un premier type et des images d'un second type et la partie des images (sur la base de laquelle le signal vidéo est généré) est limitée aux images du premier type.

L'acquisition peut être une lecture sur un support numérique ou une réception d'un flux numérique.

10 De manière préférée, le signal vidéo est destiné à l'affichage.

L'invention propose donc également un procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo comprenant les étapes suivantes :

- acquisition en continu d'un flux audio-vidéo numérique, le flux vidéo numérique étant composé d'une séquence ordonnée d'images d'un premier type et d'un second type ;

15 - décodage vidéo des images du premier type et des images du second type ;

- génération d'un signal vidéo basé sur les images du premier type seulement.

20 Autrement dit, l'invention propose un procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo comprenant les étapes suivantes :

- décodage vidéo de premières données en une première image du premier type ;

25 - affichage de la première image et décodage vidéo simultané de secondes données en images du second type et de troisièmes données en une seconde image du premier type ;

- affichage de la seconde image.

30 D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lumière de la description d'un exemple de réalisation de l'invention faite en référence aux figures annexées, où :

- la figure 1 représente un décodeur numérique selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- les figures 2a à 2l illustrent le processus de décodage et d'affichage dans le décodeur numérique de la figure 1 en mode normal ;

35 - les figures 3a à 3o illustrent le processus de décodage et d'affichage dans le décodeur numérique de la figure 1 en mode I ;

- la figure 4 représente un décodeur numérique selon un second mode de réalisation de l'invention.



Le décodeur numérique 2 représenté à la figure 1 reçoit des signaux d'une antenne 4 représentée symboliquement. Les signaux issus de l'antenne sont transmis à un ensemble syntoniseur-démodulateur 6, souvent dénommé *Front End*. Le *Front End* 6 sélectionne un signal reçu à une  
5 fréquence donnée et transmet ce signal en bande de base à un démultiplexeur 8 qui en extrait un flux de données numériques, par exemple selon la norme MPEG. Ce flux de données est ensuite traduit en un signal vidéo et en un signal audio par un décodeur audio/vidéo 10. Les signaux audio et vidéo (par exemple du type CVBS) sont envoyés à un connecteur  
10 12, par exemple une prise Péritel, afin d'être transmis par un câble 14 puis affiché sur un appareil d'affichage 16, par exemple un téléviseur.

Les divers circuits électroniques du décodeur numérique 2, tels que le *Front End* 6, le démultiplexeur 8 et le décodeur audio/vidéo 10, travaillent sous le contrôle d'un microprocesseur 18.

15 Le décodeur audio/vidéo 10 comprend un module d'entrée 20 qui sépare le flux MPEG entrant en un flux de données audio MPEG Audio à destination d'un décodeur audio 24 et un flux de données vidéo MPEG Video à destination d'un décodeur vidéo 22. Les flux de données MPEG Audio et MPEG Video sont des flux élémentaires par paquets (souvent  
20 dénommés selon l'acronyme anglo-saxon PES pour *Packetised Elementary Stream*). Le flux MPEG Video se compose donc d'images des types I, P et B.

Le décodeur vidéo 22 convertit le flux MPEG Video en un flux numérique YUV qui représente selon la norme CCIR 601 une séquence  
25 vidéo apte à être affichée après conversion numérique-analogique dans un encodeur vidéo 28. Comme indiqué précédemment, le signal vidéo en sortie de l'encodeur vidéo 28 (et donc du décodeur audio/vidéo 10) est du type CVBS. Il pourrait également s'agir d'un signal type S-Vidéo (Y/C) ou RGB. (Les encodeurs vidéo délivrent généralement des signaux selon ces  
30 différents formats.)

Le décodeur audio 24 transforme le flux audio entrant MPEG Audio en deux flux audio numérique PCM D et PCM G qui sont ensuite respectivement convertis en deux signaux audio analogiques Audio D et Audio G afin d'obtenir un son stéréo.

35 Les décodages simultanés dans le décodeur vidéo 22 et dans le décodeur audio 24 permettent de garantir le synchronisme entre la séquence audio et la séquence vidéo qui garantit une bonne restitution du contenu.

On va à présent détailler le procédé de décodage vidéo en fonctionnement normal.

Le décodeur vidéo 22 reçoit le flux vidéo élémentaire MPEG Video et stocke les données reçues, puis décodées, dans une mémoire vidéo 26.

5 Lors de leur réception, les données qui correspondent à une image de type I, P ou B sont tout d'abord stockées dans une mémoire tampon ou *rate buffer*. Elles sont alors décodées pour reconstruire l'image vidéo qu'elles représentent. Cette image vidéo reconstruite est stockée dans la mémoire vidéo 26, dans une zone mémoire trame ou *frame buffer*.  
10 Lorsque l'image est totalement décodée (c'est-à-dire reconstruite), elle peut être présentée en sortie afin d'être affichée ; pour ce faire, le pointeur d'affichage est placé au début de la zone mémoire trame correspondante. Le décodeur vidéo 22 génère alors un flux numérique YUV qui représente cette image décodée.

15 Les images de type I ne nécessitent pas d'autres données pour être reconstruites. Les images de type P utilisent l'image de référence (de type I ou P) précédente pour leur décodage. Les images de type B utilisent quant à elles les deux images de référence (I ou P) qui les entourent pour leur décodage. La mémoire doit donc pouvoir contenir trois zones mémoire  
20 trame pour décoder une image de type B : deux zones mémoire trame pour le stockage des images de référence (I ou P) et une zone mémoire trame pour le décodage de l'image de type B.

Le détail du décodage d'un groupe d'images (GOP selon l'acronyme anglo-saxon pour *Group Of Pictures*) en fonctionnement normal  
25 va à présent être décrit en référence aux figures 2a à 2l.

Le décodeur reçoit la séquence vidéo suivante :

$I_0 P_3 B_1 B_2 P_6 B_4 B_5 I_0' B_7 B_8 P_3' B_1' B_2'$ .

Les indices indiquent l'ordre dans lequel les images doivent être finalement affichées après décodage. Les images ne sont pas reçues dans  
30 l'ordre d'affichage car le décodage des images de type B nécessite le décodage préalable des images de référence adjacentes.

En figure 2a, l'image  $I_0$  est décodée et stockée dans une zone mémoire A de la mémoire vidéo 26. Le pointeur de décodage PD parcourt donc cette zone mémoire au fur et à mesure qu'il y écrit l'image reconstruite.

35 En figure 2b, l'image  $I_0$  est présentée en sortie du décodeur vidéo 22 pour être affichée par le placement du pointeur d'affichage PA au début de la zone mémoire A et l'image  $P_3$  est reconstruite dans une zone mémoire B qui est donc parcourue par le pointeur de décodage PD.

En figure 2c, l'image  $B_1$  est décodée dans une zone mémoire C en utilisant le contenu des mémoires A et B (images de référence  $I_0$  et  $P_3$ ). Une fois décodée, l'image  $B_1$  peut être affichée (présentation en sortie du décodeur vidéo 22) en plaçant le pointeur d'affichage PA au début de la zone mémoire C, comme cela est représenté en figure 2d.

De manière similaire, l'image  $B_2$  est décodée en zone mémoire C en utilisant le contenu des mémoires A et B (figure 2e) puis affichée (figure 2f).

La figure 2f illustre aussi le décodage de l'image  $P_6$  en zone mémoire A (et ainsi l'écrasement des données qui correspondaient à l'image  $I_0$ ).

Une fois l'image de référence  $P_6$  décodée, on peut procéder au décodage successif des images  $B_4$  et  $B_5$  en zone mémoire C comme cela est représenté aux figures 2g et 2h. (L'affichage de l'image  $B_4$ , bien que non représenté sur les figures, a bien sûr lieu dès que cette image est décodée.)

L'image  $I_0'$  du groupe suivant est alors reçue et décodée en zone mémoire B (figure 2i) afin de permettre le décodage (et l'affichage non représenté) en zone mémoire C des images  $B_7$  et  $B_8$  comme visible aux figures 2j et 2k. (On peut également remarquer l'affichage de l'image  $P_6$  en figure 2j.)

Enfin, en figure 2l, le décodage de l'image  $P_3'$  du nouveau groupe a lieu de concert avec l'affichage de l'image  $I_0'$ . Le procédé reprend donc pour le nouveau groupe d'images comme décrit précédemment.

Le décodeur numérique 2 peut également fonctionner dans un mode dans lequel il génère un signal vidéo destiné à l'affichage basé uniquement sur les images de type I du flux numérique MPEG reçu. Dans ce mode (dénommé pour plus de concision mode I), on souhaite maintenir le synchronisme entre l'audio et la vidéo. Pour ce faire, on propose de maintenir le processus de décodage classique et de modifier seulement l'affichage.

Afin de pouvoir à la fois décoder toutes les images reçues (c'est-à-dire les images des types I, P et B) et maintenir l'affichage de l'image I du groupe, on propose par exemple d'utiliser 4 zones mémoire trame A, B, C et D. Lors du décodage d'une image de type B, une zone mémoire sera donc utilisée pour stocker l'image de type I à afficher, deux zones mémoires seront utilisées pour stocker les images de référence (qui peuvent être deux images de type P donc distinctes de l'image de type I) et la dernière zone mémoire sera utilisée pour le décodage de l'image de type B.

Le procédé de décodage dans le mode I de la séquence mentionnée plus haut est représenté en détail aux figures 3a à 3o.

En figure 3a, l'image  $I_0$  est décodée en zone mémoire A.

Une fois l'image  $I_0$  décodée, elle est présentée et affichée par le placement du pointeur d'affichage PA au début de la zone mémoire A, comme visible en figure 3b. Il est important de remarquer que le pointeur d'affichage PA sera maintenu dans cette position au cours du décodage des images de type P et B et ne sera éventuellement déplacé à nouveau que lorsqu'une nouvelle image de type I sera décodée. Ainsi le flux numérique YUV (destiné à l'affichage) représentera l'image de type I tout au long du décodage des autres images. Cette fonction s'apparente donc à un gel d'image (ou *freeze*).

La figure 3b montre également le décodage de l'image  $P_3$  dans la zone mémoire B. Le décodage successif des images  $B_1$  et  $B_2$  peut ensuite avoir lieu (figures 3c et 3d) en zone mémoire C.

Comme illustré en figure 3e, le décodage de l'image  $P_6$  est effectué en zone mémoire C. En effet, contrairement au mode de fonctionnement normal, il n'est pas possible en mode I d'écraser l'image  $I_0$  stockée en zone mémoire A puisque celle-ci est utilisée pour générer le flux numérique YUV destiné à l'affichage.

En figure 3f, le décodage de l'image  $B_4$  est réalisé en utilisant les zones mémoire B et C et l'image reconstruite est stockée en zone mémoire D. (On peut remarquer qu'alternativement on aurait pu stocker l'image  $P_6$  en zone mémoire D et décoder l'image  $B_4$  vers la zone mémoire C.)

En figure 3f, toutes les zones mémoire sont donc utilisées : zone mémoire A pour le stockage de l'image de type I à afficher, zones mémoire B et C pour le stockage des images (de type P) de référence et zone mémoire D pour le décodage de l'image de type B.

Le décodage de l'image  $B_5$  a lieu de manière similaire en zone mémoire D comme représenté en figure 3g.

Le décodeur vidéo 22 reçoit ensuite l'image de type I suivante, dénommée ici  $I_0'$ , et la décode dans une zone mémoire disponible, par exemple la zone mémoire B (la zone D pourrait être aussi utilisée), comme visible en figure 3h.

Les images  $B_7$  et  $B_8$  peuvent alors successivement être décodées en mémoire D comme indiqué aux figures 3i et 3j.

On peut remarquer que pendant le décodage des images  $B_7$  et  $B_8$  l'image  $I_0'$  est déjà reconstruite et est par conséquent prête à l'affichage.

L'image  $I_0'$  sera affichée (c'est-à-dire que le pointeur d'affichage PA pointera au début de la zone mémoire B pour obtenir la présentation de l'image  $I_0'$  en sortie du décodeur vidéo 22 en vue de son affichage) précisément quand l'horloge locale du décodeur atteint l'instant d'affichage spécifié par l'étiquette (PTS de l'anglais *presentation time stamp*) associée à l'image  $I_0'$ .

Le processus de décodage du nouveau groupe d'images se poursuit alors comme représenté aux figures 3k à 3o : décodage de  $P_3'$  en zone A, décodage de  $B_1'$  puis  $B_2'$  en zone C grâce aux données stockées en zones B et A, décodage de  $P_6'$  en zone C, puis décodage de  $B_4'$  en zone D grâce aux données stockées en zones A et C ( $I_0'$  utilisant la zone B pour l'affichage).

Au cours du décodage du nouveau groupe d'images, le pointeur d'affichage PA est maintenu au début de la zone mémoire B afin de générer un flux numérique YUV destiné à l'affichage basé uniquement sur l'image  $I_0'$ .

Le décodage des groupes d'images se poursuit ainsi selon ce cycle.

Dans le mode I, le décodeur audio 24 poursuit normalement le décodage du flux MPEG Audio entrant en flux PCM D et PCM G et le convertisseur 30 génère donc des signaux audio Audio D et Audio G en synchronisme avec le flux vidéo décodé (mais non affiché). La partie son du flux entrant est donc jouée normalement par le décodeur numérique 2 bien que seules les images de type I soient affichées.

A tout moment, le mode normal peut être repris sans nécessiter de resynchronisation du flux : il suffit en effet de placer le pointeur d'affichage PA au début de la zone mémoire à afficher selon le mode normal. L'image à afficher est prête à l'être immédiatement puisqu'elle a été décodée par le processus normal de décodage. La reprise du mode normal s'effectue donc sans retard ni apparition d'un écran noir.

Un autre mode de réalisation d'un décodeur numérique 102 selon l'invention est représenté en figure 4.

Le décodeur numérique 102 est un décodeur bi-processeur (ou bi-CPU) qui comprend deux processeurs : un processeur de décodage MPEG 136 (parfois dénommé en abrégé TV NUM pour télévision numérique) et un processeur d'encodage vidéo 138 (parfois dénommé HOST car il gère également d'autres fonctions du décodeur numérique).

Le processeur de décodage 136 reçoit le flux élémentaire MPEG après syntonisation, démodulation et démultiplexage d'un signal capté par une antenne 104 dans un syntoniseur-démodulateur 106 et un

démultiplexeur 108. Le processeur de décodage 136 comprend un module d'entrée 120 qui sépare le flux MPEG Video (à destination du décodeur vidéo 122) du flux MPEG Audio (à destination du décodeur Audio 124).

5 Le décodeur vidéo 122 décode les paquets entrants à l'aide de la mémoire vidéo 126 comme déjà expliqué au sujet du premier mode de réalisation et génère en sortie du processeur de décodage 136 un flux numérique YUV selon la norme CCIR 601.

Le décodeur audio 124 décode le flux MPEG Audio entrant et génère en sortie du processeur de décodage 136 deux flux numériques PCM  
10 D et PCM G qui représentent chacun le son d'un canal audio, respectivement droit et gauche.

Selon ce mode de réalisation, l'ensemble des images du flux MPEG Video entrant est décodé par le décodeur vidéo 122, en mode normal comme en mode I (de la manière dont cela est décrit dans le mode de  
15 fonctionnement normal du premier mode de réalisation). Le flux numérique YUV représente donc une séquence vidéo composé d'images des types I, P et B, en mode normal comme en mode I. Les flux numériques PCM D et PCM G sont naturellement générés en synchronisme avec le flux numérique YUV.

20 Les flux numériques YUV, PCM D et PCM G sont transmis au processeur d'encodage 138. Les flux numériques PCM D et PCM G y sont respectivement convertis en signaux audio Audio D et Audio G à destination d'un connecteur 112 pour transmission à un appareil de restitution du son stéréo qu'ils représentent (par exemple un téléviseur équipé de haut-  
25 parleurs).

Le flux numérique YUV est quant à lui reçu au sein du processeur d'encodage 138 par un module de capture 132. Le module de capture 132 est apte à recevoir le flux numérique YUV et à stocker les données reçues dans une mémoire associée 134. Les données stockées dans la mémoire  
30 associée 134 (et qui représentent une image à afficher) sont transmises à un encodeur vidéo 128 qui génère un signal vidéo CVBS correspondant à destination du connecteur 112.

La capture (c'est-à-dire le stockage en temps réel des données reçues dans la mémoire associée 134) peut être désactivée. Dans ce cas, le  
35 flux numérique YUV reçu n'est plus considéré par le processeur d'encodage 138, la mémoire associée 134 n'est donc plus modifiée et l'encodeur numérique 128 génère de manière répétée un signal vidéo CVBS

représentant l'image stockée dans la mémoire associée 134. La désactivation de la capture entraîne donc un gel de l'image.

En mode de fonctionnement normal, la capture est activée, de telle sorte que l'ensemble du flux numérique YUV (qui contient la représentation numérique d'images de types I, P et B) est utilisé pour  
5 générer le signal vidéo CVBS.

Lorsque l'on souhaite par contre n'afficher que les images de type I (mode I), on propose de maintenir le processus de décodage inchangé mais de désactiver la capture lors de la réception du flux numérique YUV  
10 représentant des images de type P ou B pour ne l'activer que lorsque le flux numérique YUV représente une image de type I.

L'information selon laquelle le flux numérique YUV représente une image de type I ou non peut être donnée par le processeur de décodage 136 et transmise au processeur d'encodage 138 par une liaison non représentée  
15 en figure 4 (par exemple du type I2C).

Grâce à l'activation de la capture pour les images de type I seulement, le signal vidéo CVBS ne représente que les images de type I du flux MPEG Vidéo entrant. Toutefois, le processus de décodage se poursuit normalement dans le processeur de décodage 136 et permet donc de  
20 continuer à générer et à jouer la voie audio en synchronisme avec les images décodées non affichées (images P et B).

Ainsi, la reprise du mode normal peut se faire sans retard et sans avoir à afficher d'écran noir puisque la simple activation de la capture en continu (mode normal) suffit à transmettre à l'encodeur vidéo 128 l'image à  
25 afficher préalablement décodée, en synchronisme avec la voie audio.

Il est important de remarquer de manière générale que les processus de décodage et d'affichage (ou de présentation pour affichage) se font en continu (c'est-à-dire en temps réel) sur le flux numérique entrant. De plus, ces différents processus sont simultanés.

L'invention n'est naturellement pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus. Par exemple, bien que la description des exemples ci-dessus fasse toujours référence à l'affichage des images I seulement, elle s'applique également aux cas du gel d'image sur n'importe quel type d'image et de l'affichage basé uniquement sur les images de types  
30 I et P du flux numérique MPEG reçu.

Dans ce dernier cas, on considérera comme images du premier type les images de type I et P et comme images du second type les images de type B.



En effet, comme indiqué au début de l'exposé, les expressions "premier type" et "second type" ne sont pas définies dans la norme MPEG mais sont utilisées ici pour simplifier l'exposé de l'invention. Les images du premier type sont les images à afficher quand on souhaite n'afficher que les images de certains types ; le premier type peut donc signifier le type I dans certains cas ou peut recouvrir les types I et P dans les autres cas. De manière complémentaire, le second type représente le ou les types d'image qu'on ne souhaite pas afficher, à savoir les types P et B dans le premier cas et le type B dans le second cas.



## REVENDEICATIONS

1. Procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo  
5 comprenant les étapes suivantes :
- acquisition en continu d'un flux audio-vidéo numérique (MPEG), le flux vidéo numérique (MPEG Video) étant composé d'une séquence ordonnée d'images ( $I_0$ ,  $P_3$ ,  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $P_6$ ,  $B_4$ ,  $B_5$ ,  $I_0'$ ,  $B_7$ ,  $B_8$ ),
  - décodage vidéo de toutes les images de la séquence ( $I_0$ ,  $P_3$ ,  $B_1$ ,  
10  $B_2$ ,  $P_6$ ,  $B_4$ ,  $B_5$ ,  $I_0'$ ,  $B_7$ ,  $B_8$ ) ;
  - génération d'un signal vidéo (CVBS) basé sur une partie seulement ( $I_0$  ;  $I_0$ ,  $I_0'$  ;  $I_0$ ,  $P_3$ ,  $P_6$ ,  $I_0'$ ) des images de la séquence.
2. Procédé selon la revendication 1, comprenant l'étape de :
- 15 - décodage du flux audio numérique (MPEG Audio) en une séquence audio en synchronisme avec le décodage vidéo.
3. Procédé selon la revendication 2, comprenant l'étape de :
- jeu de la séquence audio.
- 20 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ladite partie est une image unique ( $I_0$ ) de la séquence.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la  
25 séquence comporte des images d'un premier type ( $I_0$ ,  $I_0'$  ;  $I_0$ ,  $P_3$ ,  $P_6$ ,  $I_0'$ ) et des images d'un second type ( $P_3$ ,  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $P_6$ ,  $B_4$ ,  $B_5$ ,  $B_7$ ,  $B_8$  ;  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_4$ ,  $B_5$ ,  $B_7$ ,  $B_8$ ) et dans lequel ladite partie est limitée aux images du premier type ( $I_0$ ,  $I_0'$  ;  $I_0$ ,  $P_3$ ,  $P_6$ ,  $I_0'$ ).
- 30 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'acquisition est une lecture sur un support numérique.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'acquisition est une réception d'un flux numérique.
- 35 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le signal vidéo est destiné à l'affichage.

9. Procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo comprenant les étapes suivantes :

- acquisition en continu d'un flux audio-vidéo numérique, le flux vidéo numérique étant composé d'une séquence ordonnée d'images d'un premier type (I ; I, P) et d'un second type (P, B ; B) ;
- décodage vidéo des images du premier type (I ; I, P) et des images du second type (P, B ; B) ;
- génération d'un signal vidéo (CVBS) basé sur les images du premier type (I ; I, P) seulement.

10

10. Procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo comprenant les étapes suivantes :

- décodage vidéo de premières données en une première image ( $I_0$ ) du premier type (I ; I, P) ;
- affichage de la première image ( $I_0$ ) et décodage vidéo simultané de secondes données en images du second type (P, B ; B) et de troisièmes données en une seconde image ( $I_0'$ ) du premier type ;
- affichage de la seconde image ( $I_0'$ ).

20

1/4

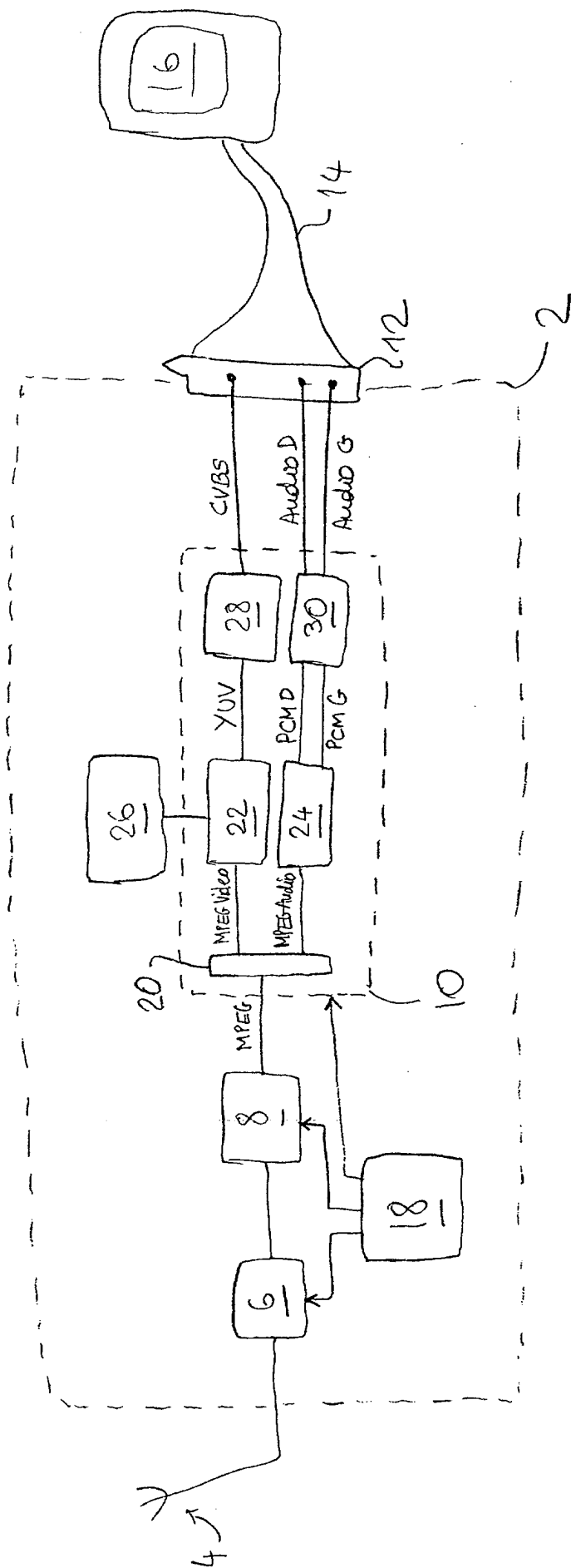


Fig. 1

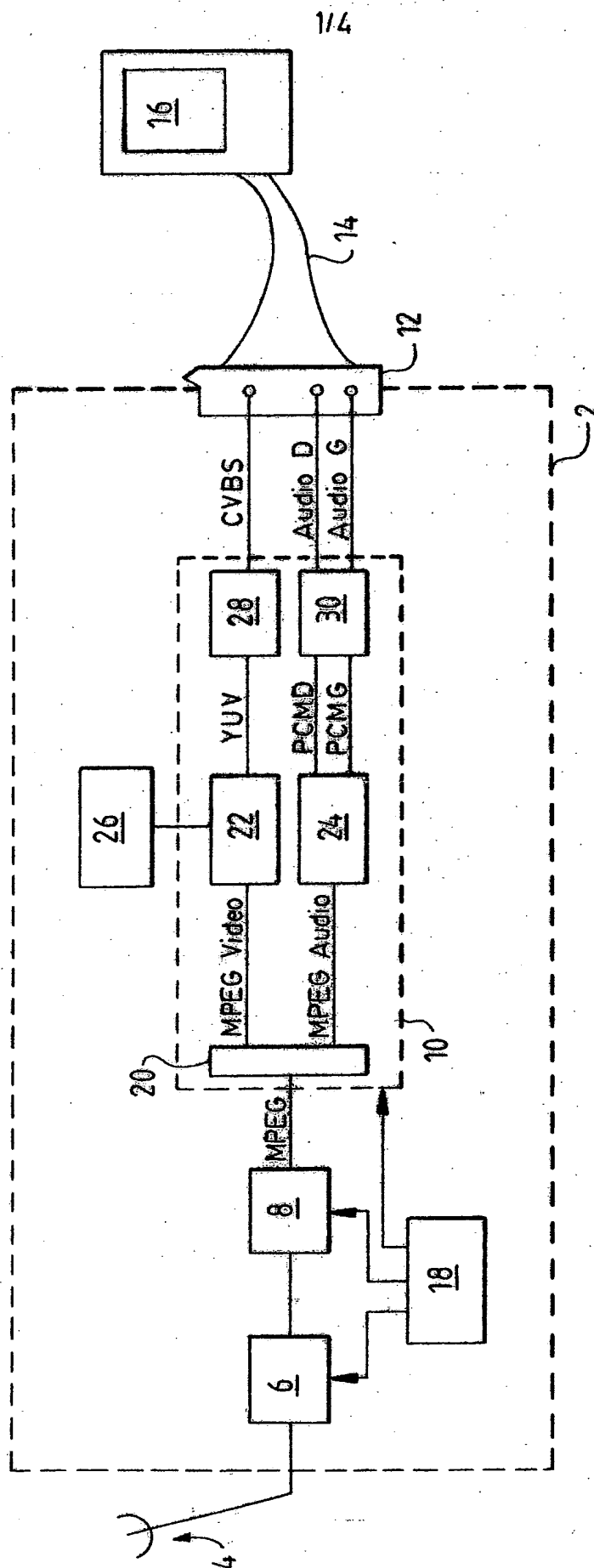


FIG.1

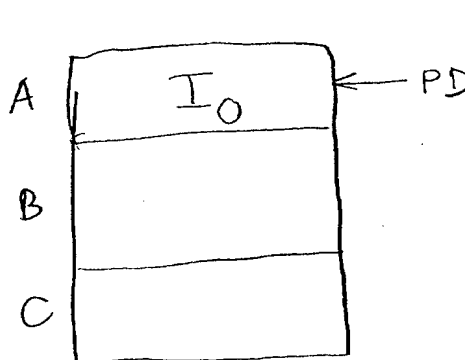


Fig. 2a

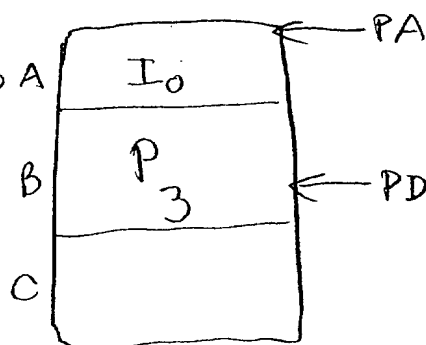


Fig. 2b

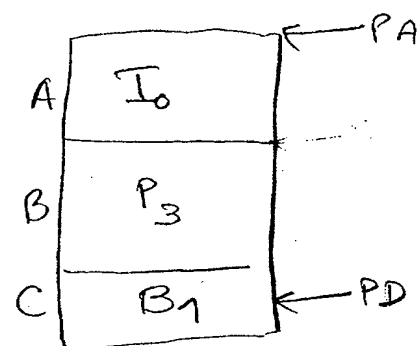


Fig. 2c

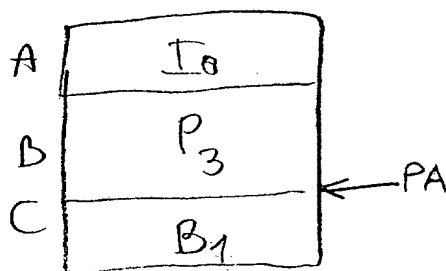


Fig. 2d

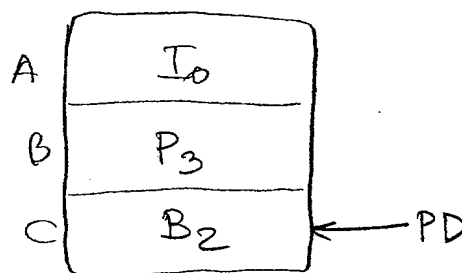


Fig. 2e

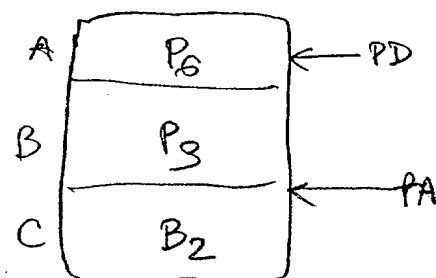


Fig. 2f

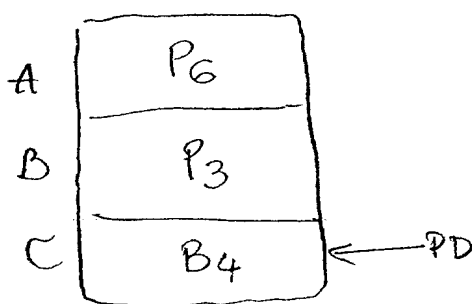


Fig. 2g

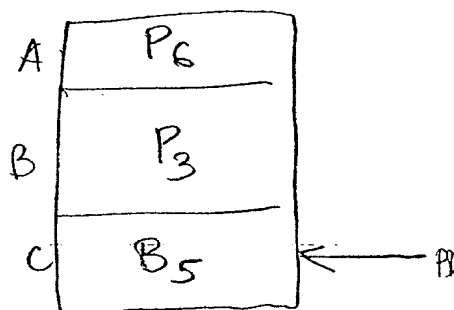


Fig. 2h

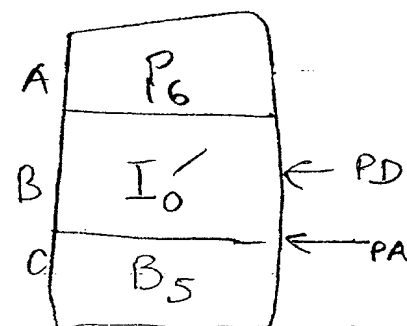


Fig. 2i

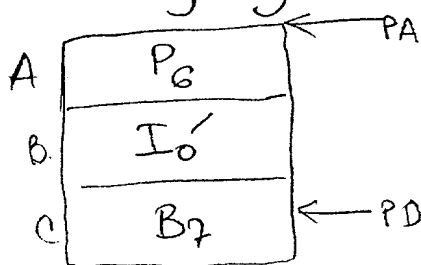


Fig. 2j

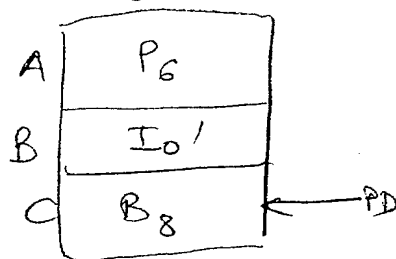


Fig. 2k

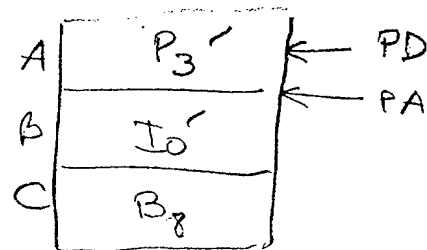


Fig. 2l

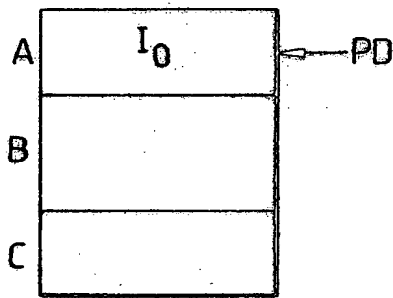


FIG. 2a

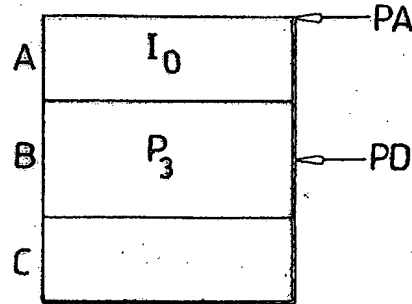


FIG. 2b

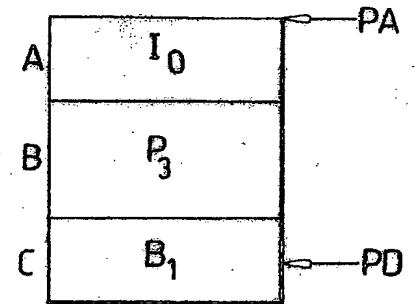


FIG. 2c

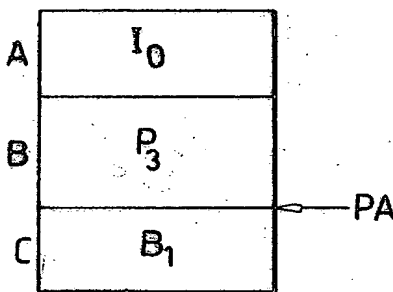


FIG. 2d

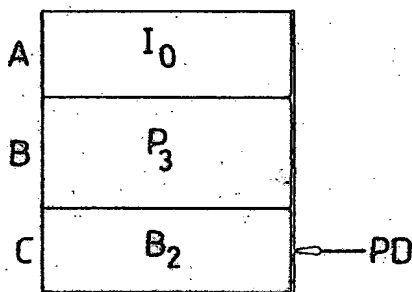


FIG. 2e

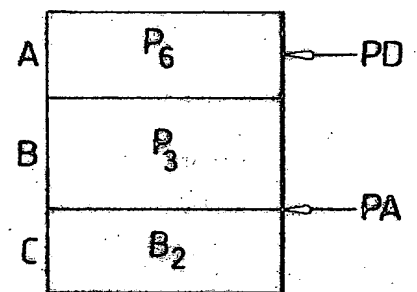


FIG. 2f

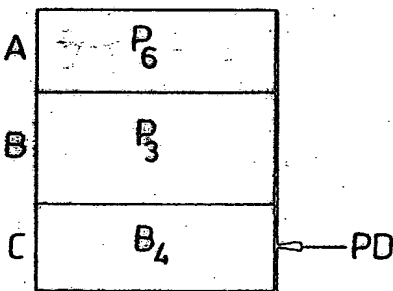


FIG. 2g

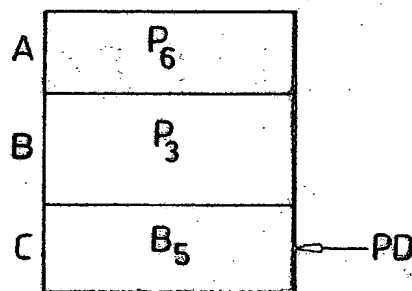


FIG. 2h

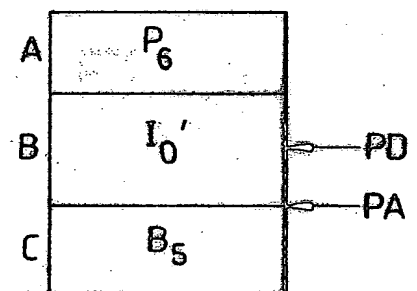


FIG. 2i

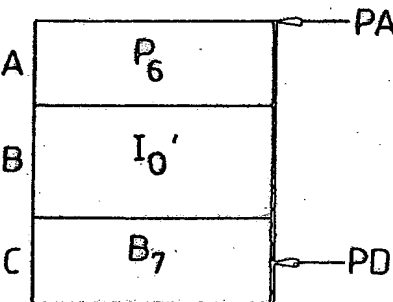


FIG. 2j

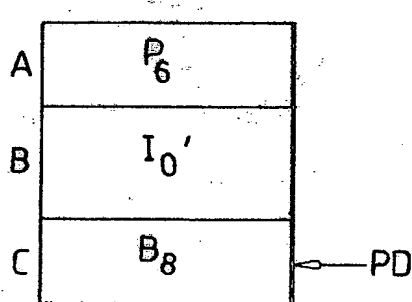


FIG. 2k

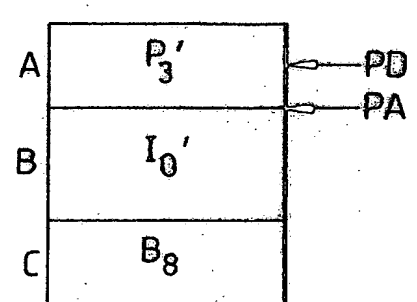


FIG. 2l

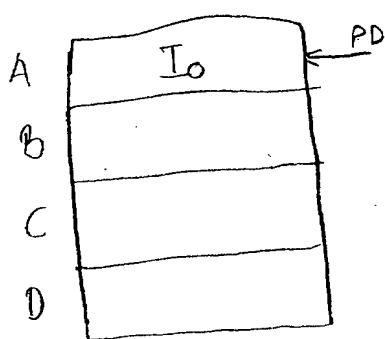


Fig 3a

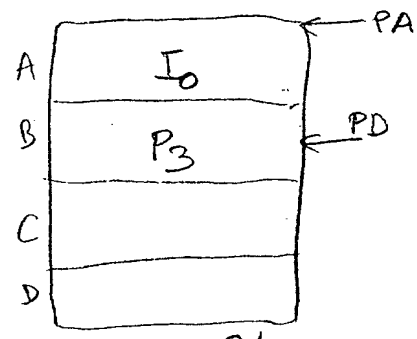


Fig 3b

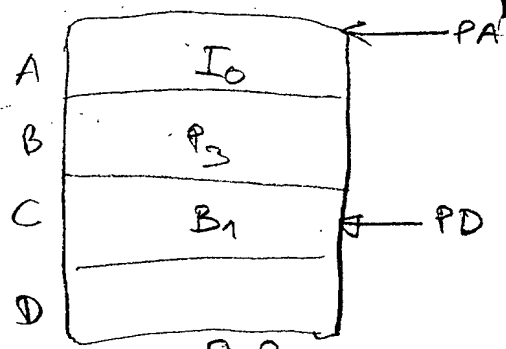


Fig 3c

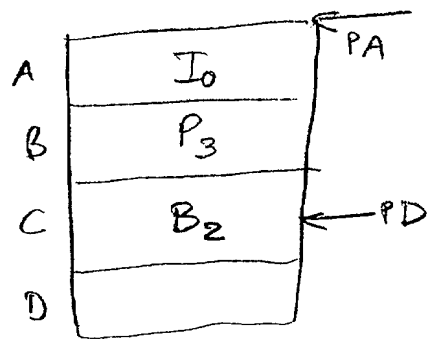


Fig 3d

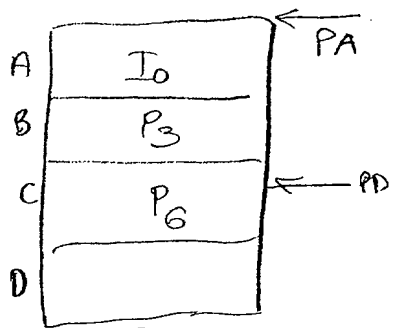


Fig 3e

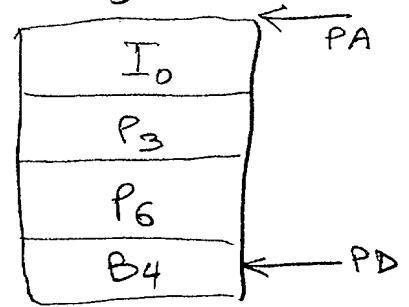


Fig 3f

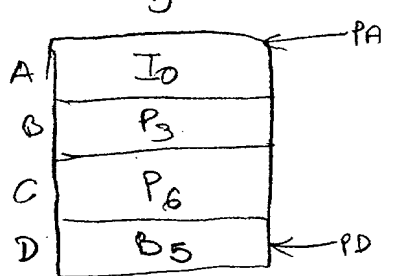


Fig 3g

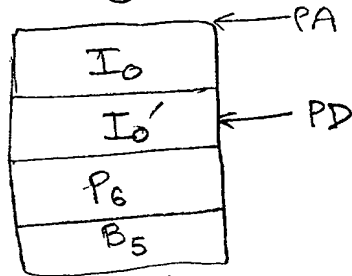


Fig 3h

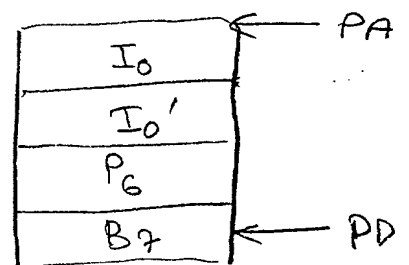


Fig 3i

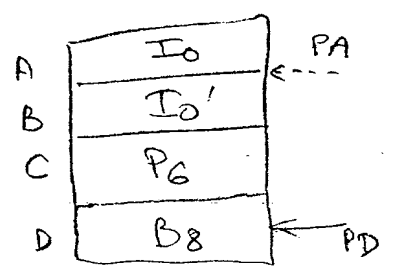


Fig 3j

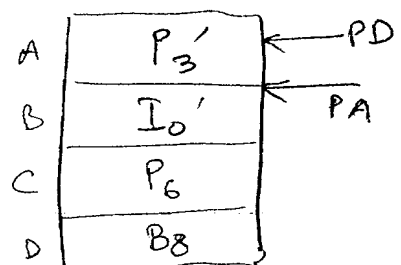


Fig 3k

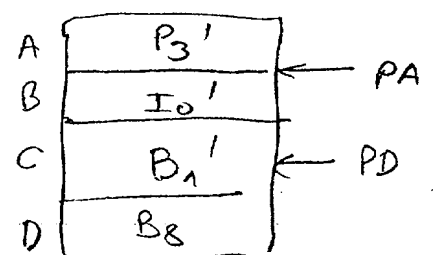


Fig 3l

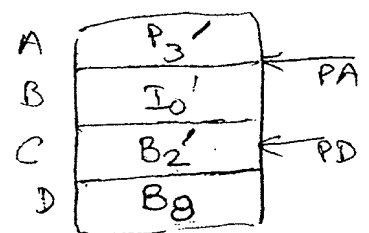


Fig 3m

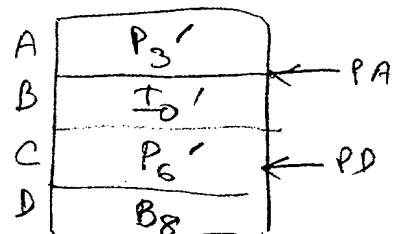


Fig 3n

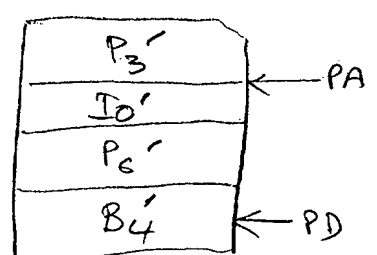


Fig. 3o



3/4

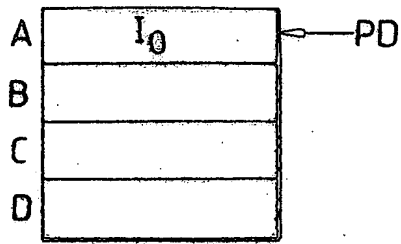


FIG. 3a

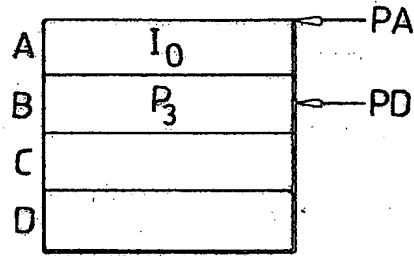


FIG. 3b

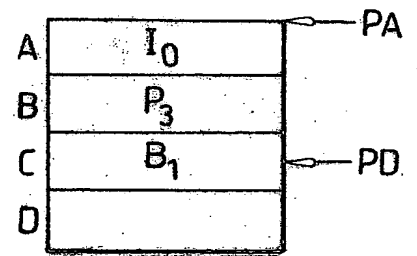


FIG. 3c

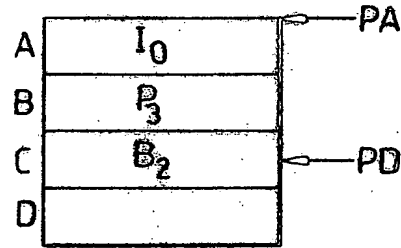


FIG. 3d

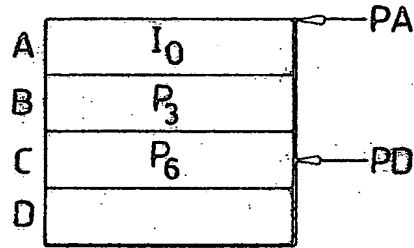


FIG. 3e

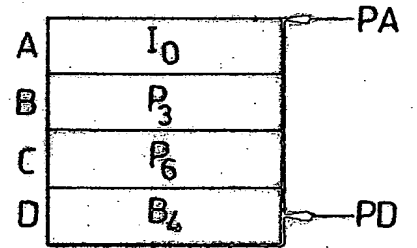


FIG. 3f

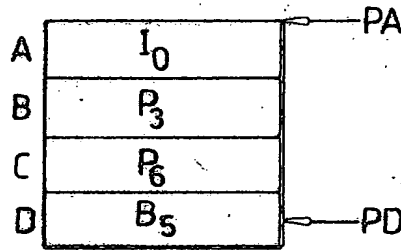


FIG. 3g

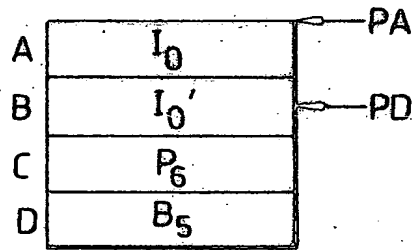


FIG. 3h

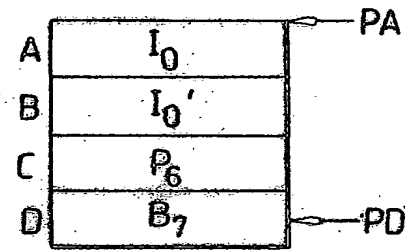


FIG. 3i

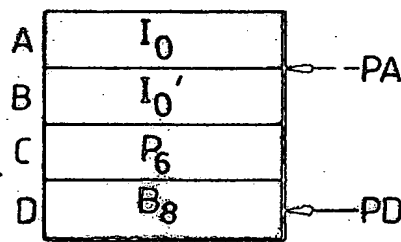


FIG. 3j

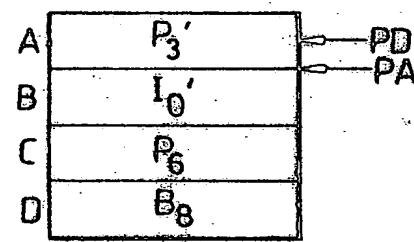


FIG. 3k

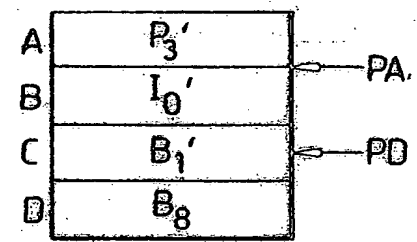


FIG. 3l

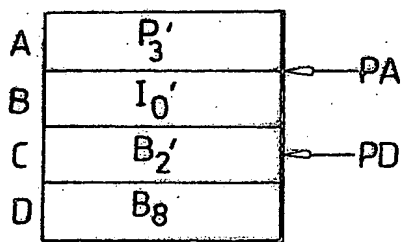


FIG. 3m

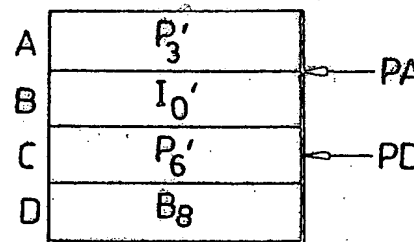


FIG. 3n

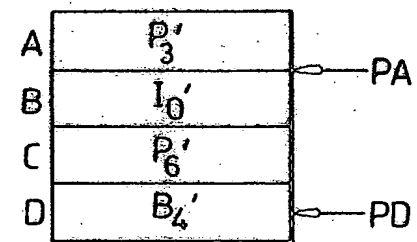


FIG. 3o



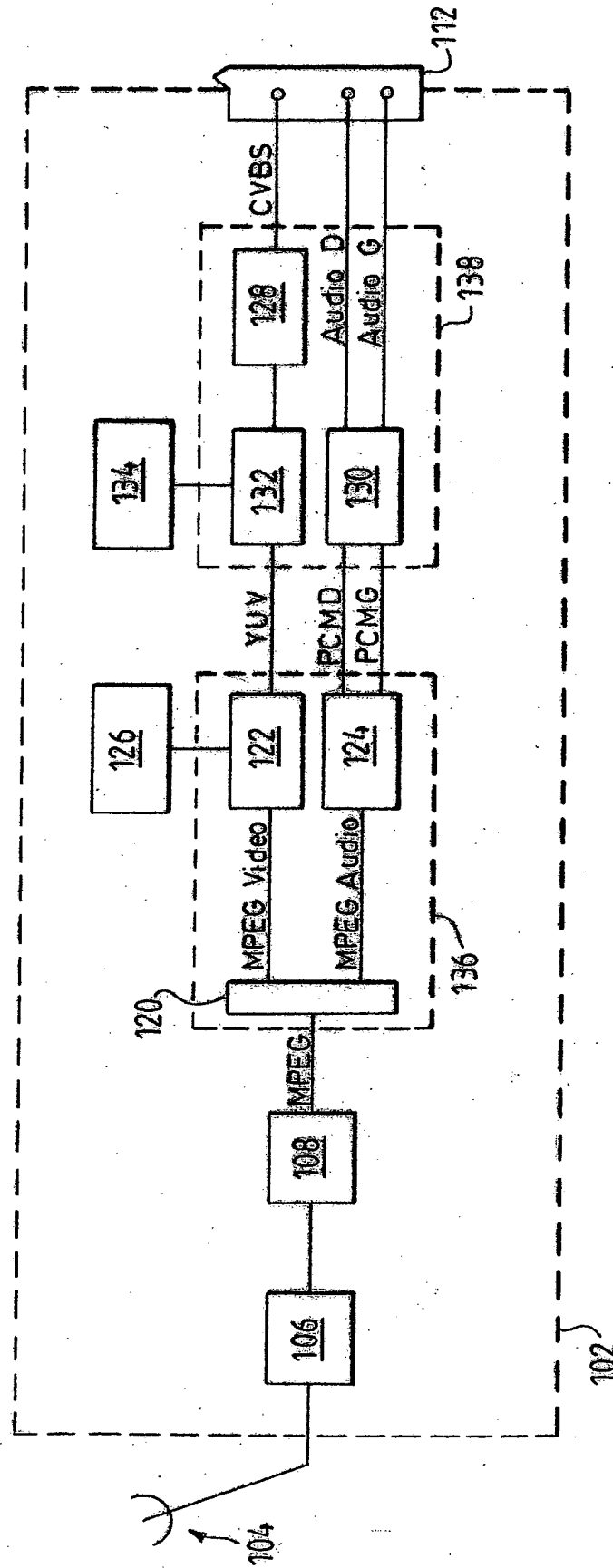


FIG. 4



CONFIRMATION COPY

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

INV

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PF020116
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0211533
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Procédé de commande d'un décodeur numérique audio-vidéo		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
THOMSON Licensing S.A.		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	CREUSOT
	Prénoms	Daniel
Adresse	Rue	4 rue des Tulipes
	Code postal et ville	17 8 9 6 0 Voisins le Bretonneux
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	RITZ
	Prénoms	Edouard
Adresse	Rue	174 grande rue
	Code postal et ville	17 8 3 1 0 SEVRES
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
BONNANS Arnaud Mandataire		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.